

Leopoldo Busa

---

# Ingenio al femminile

Storie di donne  
che lasciano il segno

L'ARIA DI CASA MIA E' PULITA?  
nearly Zero Energy Building

ROMA | 25.02.2016

# LEOPOLDO BUSA



- Architetto
- Esperienza di cantiere dal 1998
- Progettazioni e realizzazioni bioclimatiche
- Consulenze di salubrità in presenza di patologie ambientali
- Supervisor Energetico “ClimAbita”
- Consulente Esperto “CasaClima”
- Docente di salubrità ambientale nei corsi:
  - CasaClima (Sostenibilità)
  - ClimAbita (Supervisor e IAQ)
  - Zephir (Qualità dell’Aria Interna)
  - Master CasaClima presso LUB



Esperto di:

materiali da costruzione

*(in relazione alla specifica emissività chimica)*

certificazione di salubrità indoor

*(VOC e aldeidi)*

# EDIFICIO nZEB (nearly Zero Energy Building)



**ENERGIE RINNOVABILI**

[info@architettobusa.it](mailto:info@architettobusa.it)

# EDIFICIO nZEB (nearly Zero Energy Building)

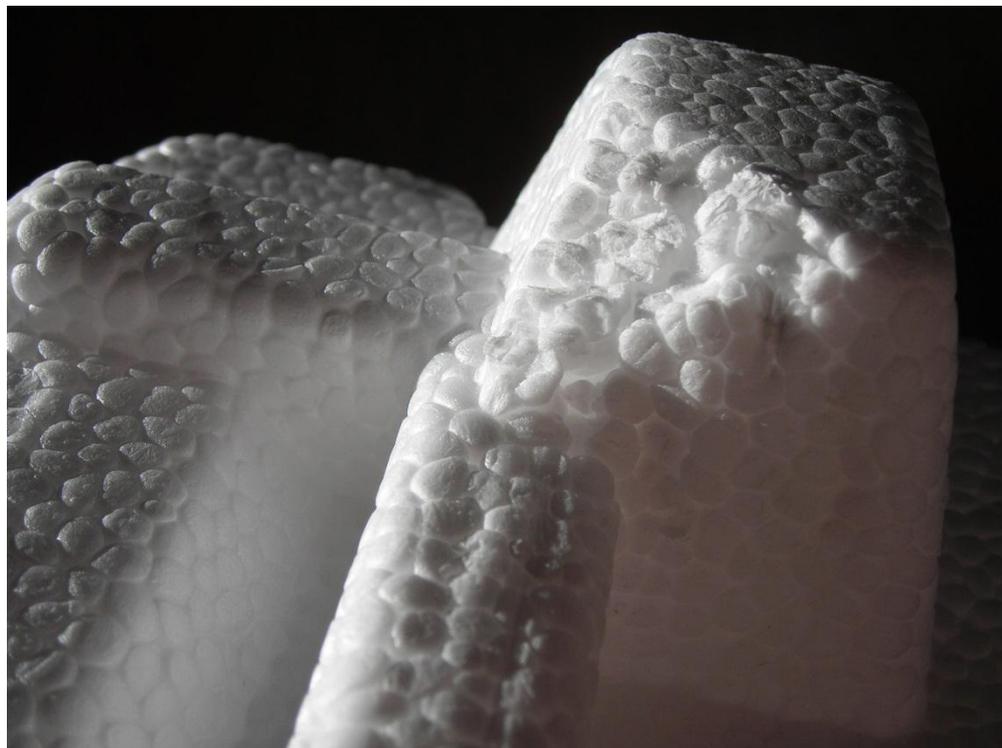


**MATERIALI RICICLATI**

[info@architettobusa.it](mailto:info@architettobusa.it)



# EDIFICIO nZEB (nearly Zero Energy Building)



**MATERIALI COIBENTI**

[info@architettobusa.it](mailto:info@architettobusa.it)

# EDIFICIO nZEB (nearly Zero Energy Building)



**SCHIUME SIGILLANTI**

[info@architettobusa.it](mailto:info@architettobusa.it)

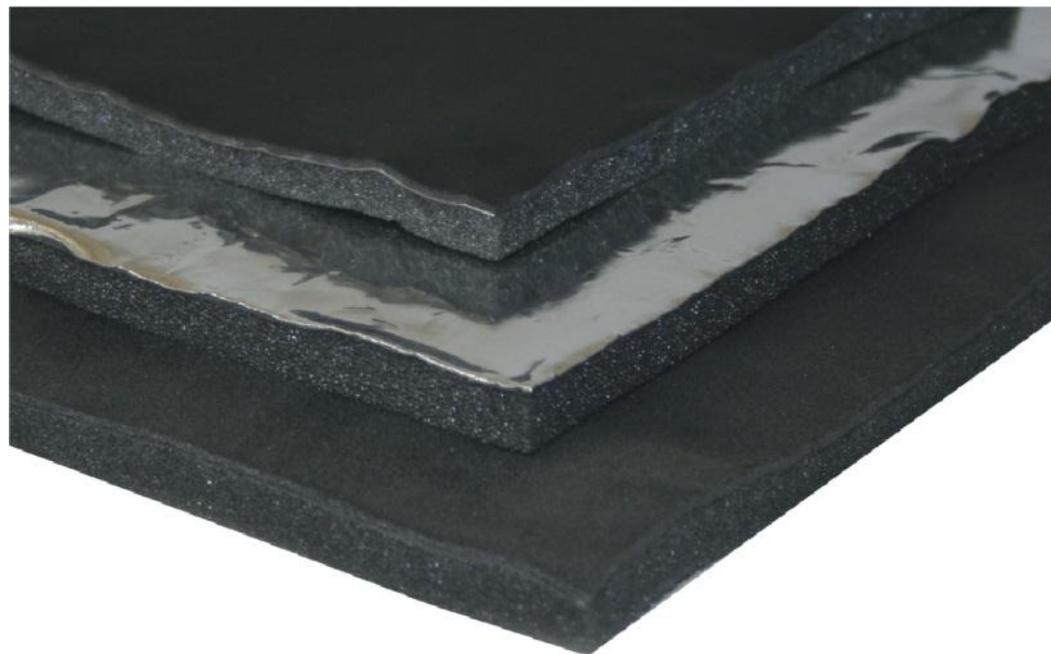
# EDIFICIO nZEB (nearly Zero Energy Building)



**RIEMPIMENTI**

[info@architettobusa.it](mailto:info@architettobusa.it)

# EDIFICIO nZEB (nearly Zero Energy Building)



**ISOLANTI ACUSTICI**

[info@architettobusa.it](mailto:info@architettobusa.it)

# EDIFICIO nZEB (nearly Zero Energy Building)



**BELLI FUORI**

[info@architettobusa.it](mailto:info@architettobusa.it)

# EDIFICIO nZEB (nearly Zero Energy Building)



**PULITI DENTRO**

[info@architettobusa.it](mailto:info@architettobusa.it)

# L'ARIA INDOOR



La qualità dell'aria indoor viene influenzata da molteplici fattori inquinanti (sia interni che esterni) determinati, oltre che dalle normali attività metaboliche di piante e animali, dall'immissione di nuove sostanze in atmosfera e dall'aumento di tutti i processi di combustione.

1. AUMENTO DELL'INQUINAMENTO CHIMICO
2. AUMENTO DEL PARTICOLATO
3. AUMENTO DEL CARICO ALLERGENICO
4. AUMENTO DELLA CONCENTRAZIONE DI «METALLI PESANTI»

**FATTORI INQUINANTI**

# L'ARIA INDOOR

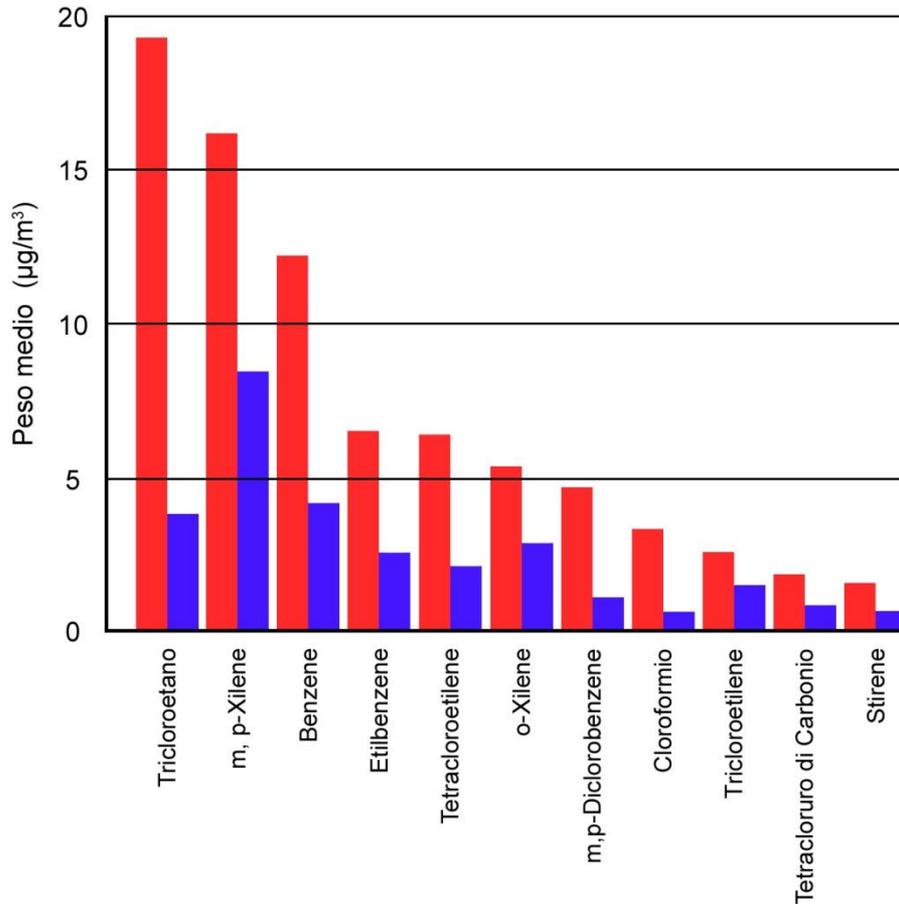
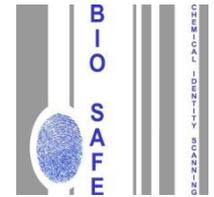


La qualità dell'aria indoor viene influenzata da molteplici fattori inquinanti (sia interni che esterni) determinati, oltre che dalle normali attività metaboliche di piante e animali, dall'immissione di nuove sostanze in atmosfera e dall'aumento di tutti i processi di combustione.

1. **AUMENTO DELL'INQUINAMENTO CHIMICO**
2. AUMENTO DEL PARTICOLATO
3. AUMENTO DEL CARICO ALLERGENICO
4. AUMENTO DELLA CONCENTRAZIONE DI «METALLI PESANTI»

**FATTORI INQUINANTI**

# INQUINAMENTO CHIMICO

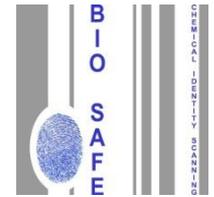


Le concentrazioni di sostanze chimiche presenti all'interno degli ambienti confinati raggiungono livelli notevolmente più alti rispetto a quanto, contemporaneamente, si registra all'esterno. (N. Ashford, C. Miller: Chemical Exposure. Low Levels and High Stakes)

**CONCENTRAZIONI**

[info@architettobusa.it](mailto:info@architettobusa.it)

# INQUINAMENTO CHIMICO

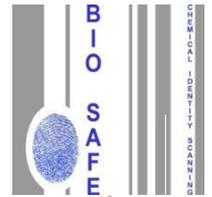


La stragrande maggioranza dell'inquinamento chimico indoor deriva dalla consistente categoria dei Composti Organici Volatili (VOC): molecole molto differenziate per grado di nocività ed impatto organolettico che, facilmente evaporabili dalle superfici dell'involucro edilizio o degli arredi in esso contenuti, si disperdono nell'aria a temperatura ambiente.

**COMPOSTI VOLATILI**

[info@architettobusa.it](mailto:info@architettobusa.it)

# INQUINAMENTO CHIMICO



Finora sono stati identificati più di 900 differenti VOC e negli ambienti confinati domestici se ne possono rilevare da 50 a 300 circa; l'impatto ambientale degli inquinanti gassosi può manifestarsi in diverse forme e non interessare esclusivamente l'aria.

**COMPOSTI VOLATILI**

[info@architettobusa.it](mailto:info@architettobusa.it)

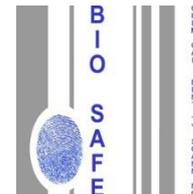
# INQUINAMENTO CHIMICO



A temperatura ambiente e condizioni normali, gli IPA sono generalmente solidi o liquidi incolore, bianchi o giallo-verdi. Hanno temperature di fusione e di ebollizione elevate. La tensione di vapore di tali composti è solitamente bassa e inversamente proporzionale al numero di anelli contenuti e/o all'incremento della massa molecolare.

**IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI**

# INQUINAMENTO CHIMICO

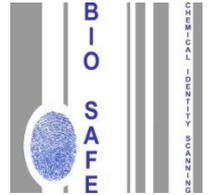


Gli IPA sono poco solubili o del tutto insolubili in acqua; tale caratteristica diminuisce in presenza di fluidi organici e cresce con l'aumentare del peso molecolare. Sono altamente lipofili e hanno capacità di accumularsi al massimo livello nei tessuti lipofili, in particolare nei tessuti linde organici e nei tessuti adiposi.



## IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI

# INQUINAMENTO E MALATTIA

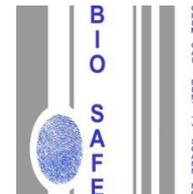


L'Istituto Superiore di Sanità (ISS) registra un forte aumento di patologie multisistemiche con origine spesso sconosciuta a cui viene attribuito il nome di “malattie rare”; molte di queste sono definite psicosomatiche o ereditarie per mancanza di elementi eziologici compatibili con la medicina classica. Ad oggi se ne stimano tra le 7000 e le 8000 (Centro Nazionale Malattie Rare < [www.iss.it](http://www.iss.it) >, ultima consultazione 23.01.2015)

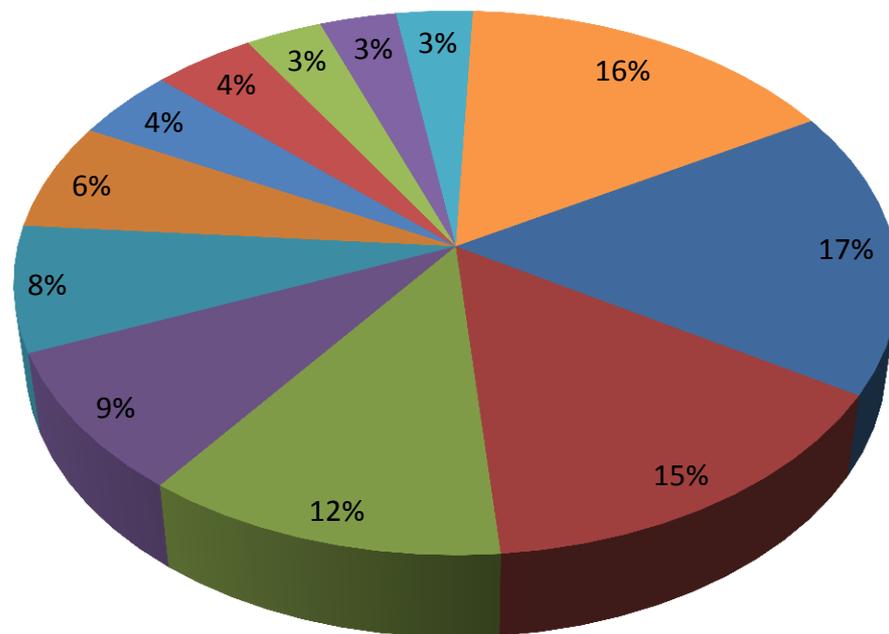
**PATOLOGIE AMBIENTALI**

[info@architettobusa.it](mailto:info@architettobusa.it)

# INQUINAMENTO E MALATTIA



## CARICO PATOLOGICO AMBIENTALE nei paesi sviluppati



- Disturbi psichiatrici
- Malattie cardiovascolari
- Tumori (ad esclusione del polmone)
- Depressione
- Disturbi agli organi di senso
- Malattie respiratorie
- Malattie muscolo-scheletriche
- Disturbi all'apparato digerente
- Diabete
- Tumore del polmone
- Malattie infettive
- Altro

C. Mathers et al.

“The global burden of disease: 2004 update”

(World Health Organization, 2008)

**PATOLOGIE AMBIENTALI**

[info@architettobusa.it](mailto:info@architettobusa.it)

# INQUINAMENTO E MALATTIA



## CARICO PATOLOGICO AMBIENTALE nei paesi sviluppati

### INCIDENZA MEDIA

8%

- Disturbi psichiatrici
- Malattie cardiovascolari
- Tumori (ad esclusione del polmone)
- Depressione
- Disturbi agli organi di senso
- Lesioni traumatiche involontarie
- Malattie respiratorie
- Malattie muscolo-scheletriche
- Disturbi all'apparato digerente
- Diabete
- Tumore del polmone
- Malattie infettive
- Altro

**PATOLOGIE AMBIENTALI**

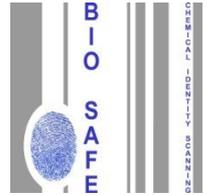
[info@architettobusa.it](mailto:info@architettobusa.it)

C. Mathers et al.

“The global burden of disease: 2004 update”

(World Health Organization, 2008)

# INQUINAMENTO E MALATTIA



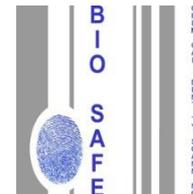
Tra le 102 malattie considerate nel World Health Report, l'OMS (Organizzazione Mondiale della Sanità) ne individua 85 come influenzate dall'esposizione a fattori ambientali:

***“insieme dei fattori modificabili fisici, chimici e biologici esterni all'uomo e ai suoi comportamenti”***

**FATTORI AMBIENTALI**

[info@architettobusa.it](mailto:info@architettobusa.it)

# INQUINAMENTO E MALATTIA



L'OMS ha aggiornato nel 2008 le stime di Daly persi a causa di fattori ambientali. A livello mondiale, il 25% circa degli "anni in buona salute persi" è attribuito all'ambiente, in Italia il parametro scende al 16% circa.

**I DALY (Disability Adjusted Life Years)** sono un indicatore dell'impatto globale di uno o più fattori di rischio. Vengono espressi come gli anni cumulativi di vita persi a causa di morbosità, mortalità e disabilità.

**= YLD**  
Anni vissuti con malattia o disabilità

**+ YLL**  
Anni di vita persi



Vita "sana"



Malattia o Disabilità

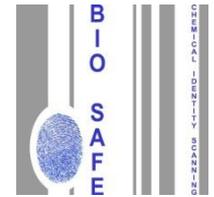


Morte precoce

Aspettativa di vita

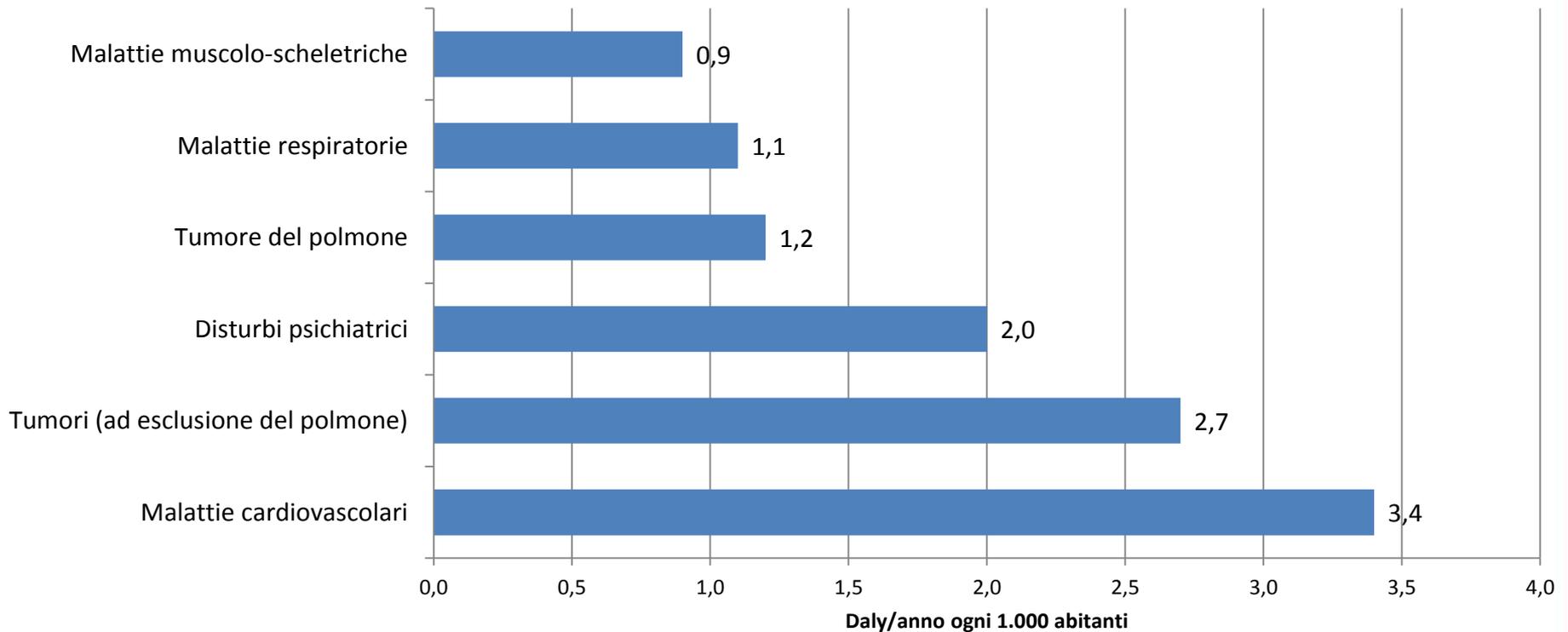
**DALY**

# INQUINAMENTO E MALATTIA



## ITALIA

numero di "anni in buona salute" persi a causa di esposizioni ambientali



Country profiles of environmental burden of disease  
(World Health Organization, 2007)

**DALY**

[info@architettobusa.it](mailto:info@architettobusa.it)

# INQUINAMENTO E MALATTIA



In Italia la popolazione spende fino al 90% del tempo negli ambienti indoor: il 55% nelle abitazioni, il 33% negli ambienti di lavoro, il 4% negli altri ambienti chiusi e solo il 4% all'aperto.

**PASSIAMO IL**

**90%**

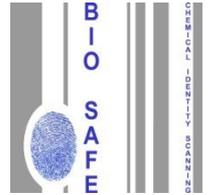
**DEL NOSTRO TEMPO AL CHIUSO**

Rapporto ISTISAN 13/39  
(Istituto Superiore di Sanità, 2012)

**FATTORI AMBIENTALI**

[info@architettobusa.it](mailto:info@architettobusa.it)

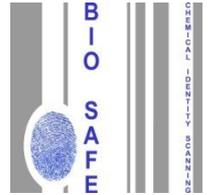
# PREVENZIONE



Avviene attraverso la comparazione tra le emissioni certificate dei materiali costruttivi ed i limiti di esposizione tossicologica basati sulla bibliografia storica e sulla frequenza di rilevazione registrata negli ambienti indoor attraverso analisi sul campo.

**CLASSIFICAZIONE DI SALUBRITA'**

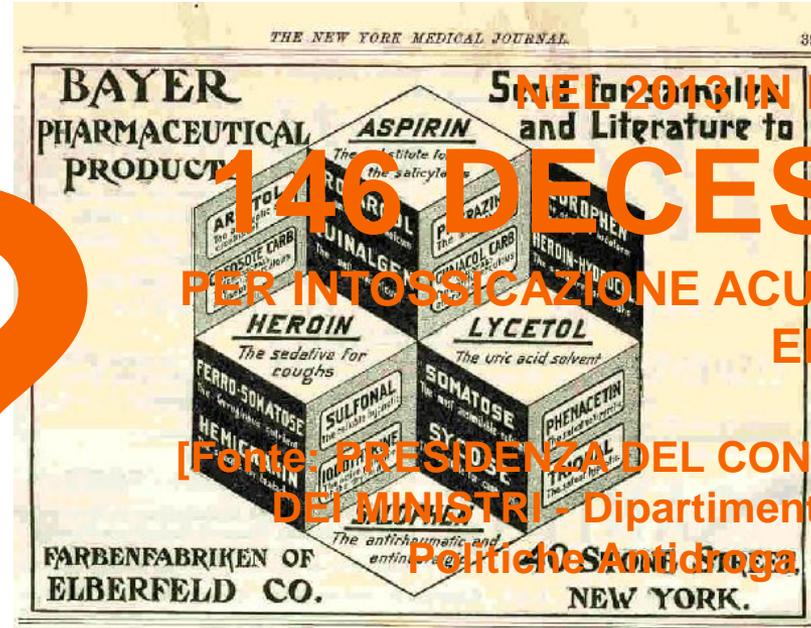
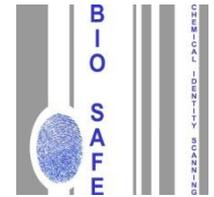
# PREVENZIONE



Avviene attraverso la comparazione tra le emissioni certificate dei materiali costruttivi ed i limiti di esposizione tossicologica basati sulla bibliografia storica e sulla frequenza di rilevazione registrata negli ambienti indoor attraverso analisi sul campo.

**CLASSIFICAZIONE DI SALUBRITA'**

# ANALISI SUI MATERIALI



**NEL 2013 IN ITALIA  
146 DECESSI  
PER INTOSSICAZIONE ACUTA DA  
EROINA**

**[Fonte: PRESIDENZA DEL CONSIGLIO  
DEI MINISTRI - Dipartimento delle  
Politiche Antidroga - 2014]**

Nel 1900 la **BAYER** aveva iniziato una campagna pubblicitaria senza precedenti per l'**EROINA**. Le sue pubblicità in tutto il mondo lodavano enfaticamente il prodotto. Non c'era praticamente malattia per la quale non fosse raccomandata la "formula magica": sclerosi multipla, asma, cancro dello stomaco, epilessia, schizofrenia e molte altre. Si sosteneva che l'eroina fosse **efficace anche contro le coliche intestinali dei bambini**. E, per la prima volta, migliaia di campioni gratuiti furono distribuiti ai medici.

**LA STORIA INSEGNA**

# ANALISI SUI MATERIALI



DAL 1993 AL 2008 IN ITALIA

# 9.060 CASI

DI MESOTELIOMA MALIGNO PER  
ESPOSIZIONE DA AMIANTO

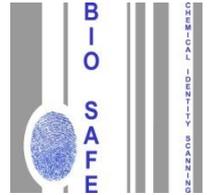
[Fonte: INAIL Dipartimento di Medicina  
del Lavoro – Registro Nazionale dei  
Mesoteliomi – IV Rapporto 2012]

Negli anni '50 veniva pubblicizzata la sedia da spiaggia in **ETERNIT** di Willy Ghul;

**LA STORIA INSEGNA**

[info@architettobusa.it](mailto:info@architettobusa.it)

# ANALISI SUI MATERIALI



## Direttiva EC 42/2004

Determina il quantitativo massimo di TVOC presente in alcune pitture e vernici dovuto all'uso di solventi organici all'interno delle stesse

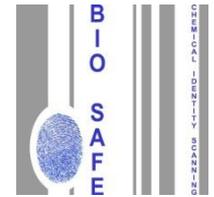


I materiali da costruzione non devono **CONTENERE** sostanze tossiche o nocive

**CERTIFICAZIONI**

[info@architettobusa.it](mailto:info@architettobusa.it)

# ANALISI SUI MATERIALI



## Decisione UE 312/2014



Dei  
l'as  
cor  
ecc  
ma  
dal  
vie  
la  
vie  
l'int



per  
rchio  
ualità  
tativo  
inato  
2004  
ato e  
dotto  
con  
iti.

I materiali da costruzione non devono **CONTENERE** sostanze tossiche o nocive

**CERTIFICAZIONI**

[info@architettobusa.it](mailto:info@architettobusa.it)

## Regolamento UE 305/2011



Il cosiddetto **CPR** definisce i requisiti prestazionali di un materiale da costruzione per una sua libera circolazione nel mercato comune. Nel comma 3 dell'allegato I viene sancito il divieto di:

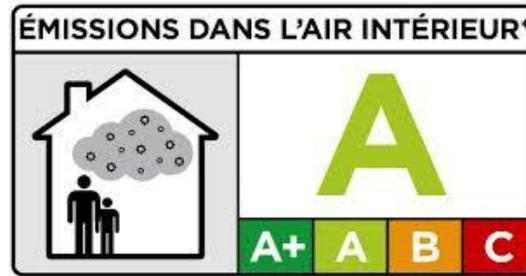
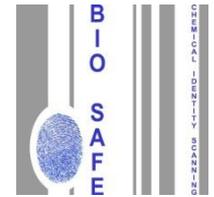
- a) sviluppo di gas tossici;
- b) emissione di sostanze pericolose, VOC, gas a effetto serra o particolato pericoloso nell'aria interna o esterna.

I materiali da costruzione non devono **EMETTERE** sostanze tossiche o nocive

**CERTIFICAZIONI**

[info@architettobusa.it](mailto:info@architettobusa.it)

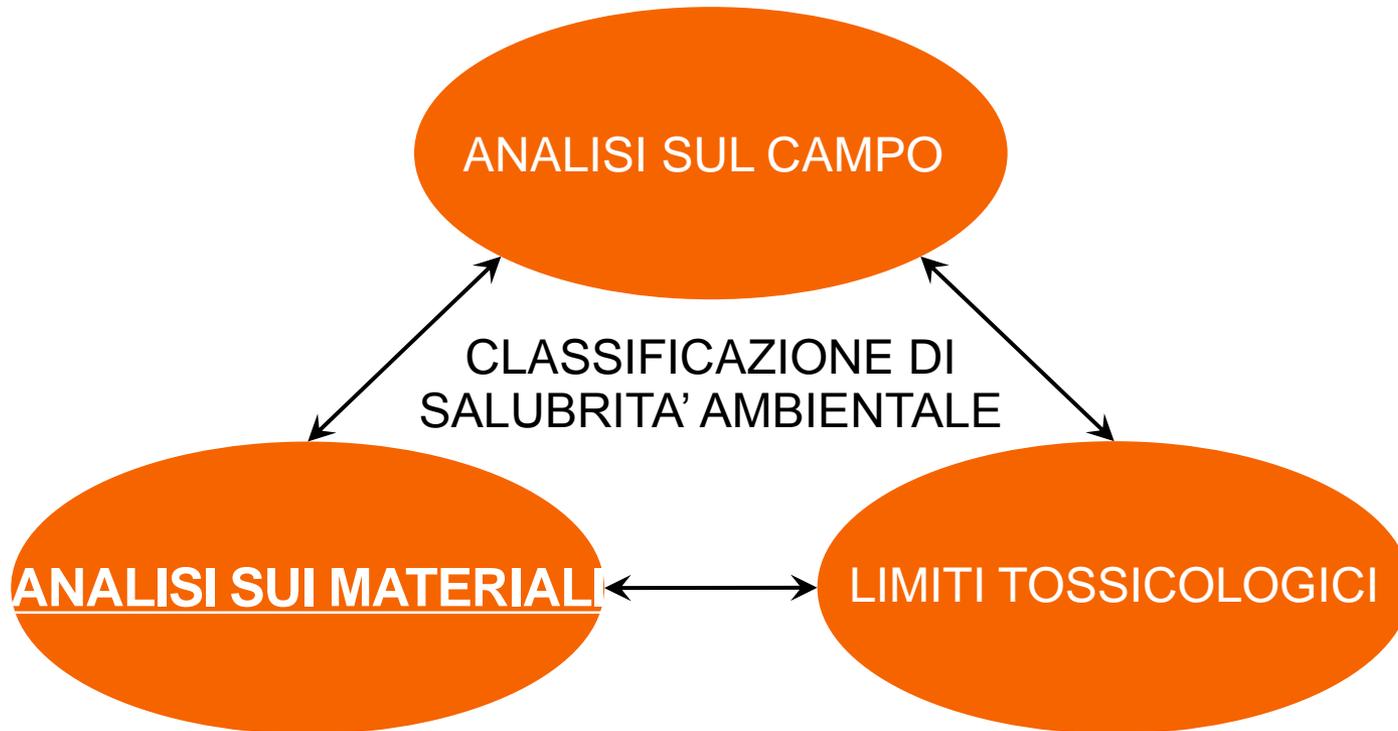
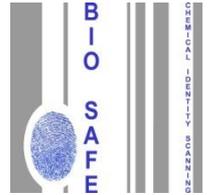
# ANALISI SUI MATERIALI



**CERTIFICAZIONI**

[info@architettobusa.it](mailto:info@architettobusa.it)

# PREVENZIONE



Avviene attraverso la comparazione tra le emissioni certificate dei materiali costruttivi ed i limiti di esposizione tossicologica basati sulla bibliografia storica e sulla frequenza di rilevazione registrata negli ambienti indoor attraverso analisi sul campo.

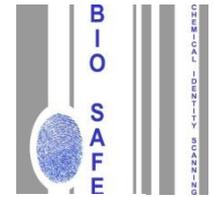
**CLASSIFICAZIONE DI SALUBRITA'**



Avviene attraverso la comparazione tra le emissioni certificate dei materiali costruttivi ed i limiti di esposizione tossicologica basati sulla bibliografia storica e sulla frequenza di rilevazione registrata negli ambienti indoor attraverso analisi sul campo.

**CLASSIFICAZIONE DI SALUBRITA'**

# ANALISI SUL CAMPO



E' un **sistema di misurazione passivo** che prevede un esame dell'aria indoor eseguito secondo UNI EN 14412:2005 attraverso l'utilizzo di un campionatore diffusivo a simmetria radiale. La cartuccia adsorbente (specifica per aldeidi o VOC) viene posizionata per circa una settimana all'interno dell'ambiente oggetto di analisi e, successivamente, analizzata in laboratorio.

	portata di campionamento ml·min <sup>-1</sup>	intervallo di linearità µg·m <sup>-3</sup> ·min	limite di rilevabilità <sup>1</sup> µg·m <sup>-3</sup>	incertezza a 2s %
acetaldeide	84	1.000÷12.000.000	0,1	15,9
acroleina	33	3.000÷3.000.000	0,3	16,5
benzaldeide	92	1.000÷8.000.000	0,1	17,2
butanale	11	9.000÷10.000.000	0,9	23,5
esanale	18	5.000÷15.000.000	0,6	20,2
formaldeide	99	1.000÷4.000.000	0,1	13,8
glutaraldeide	90	1.000÷3.000.000	0,1	14,5
isopentanale	61	1.500÷12.000.000	0,2	17,0
pentanale	27	4.000÷12.000.000	0,4	22,9
propanale	39	3.000÷8.000.000	0,3	17,1

**METODO DIFFUSIVO**

[info@architettobusa.it](mailto:info@architettobusa.it)

# ANALISI SUL CAMPO



n°	SOSTANZA	CAS
01	benzene	000071-43-2
02	n-butilacetato	000123-86-4
03	iso-ottano	000540-84-1
04	2-etossietil acetato	000111-15-9
05	2-metilpentano	000107-83-5
06	3-metilpentano	000096-14-0
07	n-esano	000110-54-3
08	etil-ter-butil etere (ETBE)	000637-92-3
09	1,1,1-tricloroetano	000071-55-6
10	etilacetato	000141-78-6
11	isopropil acetato	000108-21-4
12	n-butanolo	000071-36-3
13	cicloesano	000110-82-7
14	1-metossi-2-propanolo	000107-98-2
15	n-eptano	000142-82-5
16	tricloroetilene	000079-01-6
17	2-etossietanolo	000110-80-5
18	metilcicloesano	000108-87-2
19	dimetildisolfuro	000624-92-0
20	metilisobutilchetone	000108-10-1
21	toluene	000108-88-3
22	isobutilacetato	000110-19-0
23	n-ottano	000111-65-9

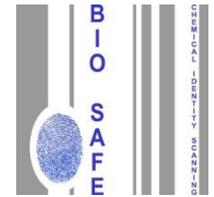
n°	SOSTANZA	CAS
24	tetraacetilene	000127-18-4
25	1-metossi-2-propanolo	000108-65-6
26	etilbenzene	000100-41-4
27	m-xilene	000108-38-3
28	p-xilene	000106-42-3
29	o-xilene	000095-47-6
30	stirene	000100-42-5
31	n-nonano	000111-84-2
32	2-butossietanolo	000111-76-2
33	α-pinene	000080-56-8
34	n-decano	000124-18-5
35	1,2,4-trimetilbenzene	000095-63-6
36	1,2-diclorobenzene	000095-50-1

VOC

CERTIFICAZIONE DI SALUBRITA'

info@architettobusa.it

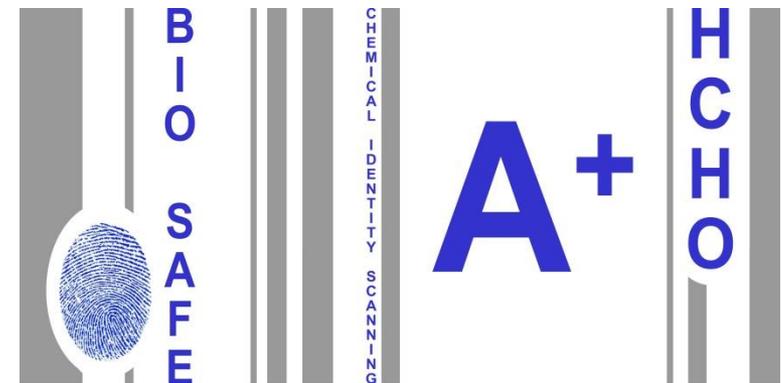
# ANALISI SUL CAMPO



n°	SOSTANZA	CAS
47	acetaldeide	000075-07-0
48	acroleina	000107-02-8
49	benzaldeide	000100-52-7
50	butanale	000123-72-8
51	esanale	000066-25-1
52	formaldeide	000050-00-0
53	isopentanale	000590-86-3
54	pentanale	000110-62-3
55	propanale	000123-38-6

# aldeidi

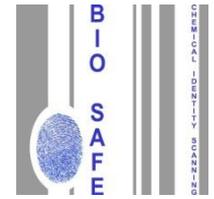
La Certificazione di Salubrità Ambientale Bio-Safe si specializza nella conoscenza degli specifici inquinanti indoor coinvolti nell'eziologia delle patologie ambientali. L'esperienza accumulata nello studio della malattia permette un'ottima efficacia d'intervento in ambito preventivo.



**CERTIFICAZIONE DI SALUBRITA'**

[info@architettobusa.it](mailto:info@architettobusa.it)

# ANALISI SUL CAMPO



## CLASIFICAZIONE DELLA CONCENTRAZIONE INQUINANTE (UFC/m<sup>3</sup>)

molto bassa	bassa	media	alta	molto alta
≤50	≤200	≤1.000	≤10.000	>10.000

# muffe

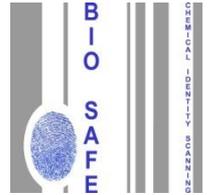
La Certificazione di Salubrità Ambientale Bio-Safe si specializza nella conoscenza degli specifici inquinanti indoor coinvolti nell'eziologia delle patologie ambientali. L'esperienza accumulata nello studio della malattia permette un'ottima efficacia d'intervento in ambito preventivo.



**CERTIFICAZIONE DI SALUBRITA'**

[info@architettobusa.it](mailto:info@architettobusa.it)

# ANALISI SUL CAMPO



PARTICELLE	LIMITE [fibre/l]
Amianto	2
Ceramiche refrattarie	200
Lana di roccia	1.000
Lana di vetro	1.000

# particolato

La Certificazione di Salubrità Ambientale Bio-Safe si specializza nella conoscenza degli specifici inquinanti indoor coinvolti nell'eziologia delle patologie ambientali. L'esperienza accumulata nello studio della malattia permette un'ottima efficacia d'intervento in ambito preventivo.



**CERTIFICAZIONE DI SALUBRITA'**

[info@architettobusa.it](mailto:info@architettobusa.it)

# PREVENIRE E' MEGLIO CHE CURARE



**per informazioni:**

**| [info@architettobusa.it](mailto:info@architettobusa.it) | +39 347 27 97 657 |**  
*profilo professionale su LinkedIn*

**[www.biosafe.it](http://www.biosafe.it)**

**GRAZIE PER L'ATTENZIONE**

**[info@architettobusa.it](mailto:info@architettobusa.it)**